

DERWENT-ACC-NO: 2000-667159

DERWENT-WEEK: 200410

COPYRIGHT 2005 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Composition for heat conductive elastomer  
contains liquid silicone elastomer, heat conductive  
filler and ceramic sintered body

PATENT-ASSIGNEE: FUJI ~~KOBUNSHI~~-KOGYO KK[FUKO]

PRIORITY-DATA: 1999JP-0033851 (February 12, 1999)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE
PAGES MAIN-IPC		
JP 3490011 B2	January 26, 2004	N/A
006 H01L 023/373		
JP 2000232190 A	August 22, 2000	N/A
006 H01L 023/373		

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO
APPL-DATE		
JP 3490011B2	N/A	1999JP-0033851
February 12, 1999		
JP 3490011B2	Previous Publ.	JP2000232190
N/A		
JP2000232190A	N/A	1999JP-0033851
February 12, 1999		

INT-CL (IPC): C08K003/14, C08K003/22 , C08K003/28 , C08L083/04 ,  
H01L023/373

ABSTRACTED-PUB-NO: JP2000232190A

BASIC-ABSTRACT:

NOVELTY - A composition for a heat conductive elastomer contains a  
liquid  
silicone elastomer, a heat conductive filler, and a ceramic sintered  
body  
having a mean particle diameter of 5 times or more the mean particle  
diameter  
of the heat conductive filler.

USE - The composition is used in the heat conductive elastomer for transferring the heat generated by the heating element to the radiation means.

ADVANTAGE - The use of the ceramic sintered body forms the heat conductive elastomer having less variation in loading dimension. The heat conductive elastomer is a thin film.

CHOSEN-DRAWING: Dwg.0/5

TITLE-TERMS: COMPOSITION HEAT CONDUCTING ELASTOMER CONTAIN LIQUID SILICONE

ELASTOMER HEAT CONDUCTING FILL CERAMIC SINTER BODY

DERWENT-CLASS: A26 A85 L02 L03 U11 V04

CPI-CODES: A06-A00E; A08-M09C; A08-R01; A12-E10; L02-J02B; L03-G; L04-C25;

EPI-CODES: U11-D02B2; U11-D03B3; V04-T03A;

ENHANCED-POLYMER-INDEXING:

Polymer Index [1.1]

018 ; H0124\*R ; S9999 S1376 ; P1445\*R F81 Si 4A ; K9449

Polymer Index [1.2]

018 ; ND01 ; Q9999 Q7669 ; Q9999 Q7647

Polymer Index [1.3]

018 ; R03124 D00 N\* 5A Si 4A ; R01893 D00 B\* 3A N\* 5A ; R01247

D00

C\* 4A Si ; R06458 D00 B\* 3A C\* 4A ; R01544 D00 F20 Al 3A O\* 6A ;

R01510 D00 F20 Mg 2A O\* 6A ; R01520 D00 F20 Zn 2B Tr O\* 6A ;

R01503

D00 F20 Ca 2A O\* 6A ; R01521 D00 F20 Zr 4B Tr O\* 6A ; A999 A237

; A999 A771 ; B9999 B5527 B5505

Polymer Index [1.4]

018 ; D00 D67 F20 Gm ; A999 A237 ; A999 A771 ; B9999 B5527 B5505

Polymer Index [1.5]

018 ; D00 Al 3A N\* 5A ; A999 A237 ; A999 A771 ; B9999 B5527 B5505

Polymer Index [1.6]

018 ; D00 C\* 4A Ti 4B Tr ; A999 A237 ; A999 A771 ; B9999 B5527

B5505

SECONDARY-ACC-NO:

CPI Secondary Accession Numbers: C2000-202352

Non-CPI Secondary Accession Numbers: N2000-494479

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-232190

(P2000-232190A)

(43) 公開日 平成12年8月22日 (2000.8.22)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テームコード <sup>*</sup> (参考)
H 0 1 L 23/373		H 0 1 L 23/36	M 4 J 0 0 2
C 0 8 K 3/14		C 0 8 K 3/14	5 F 0 3 6
	3/28		
C 0 8 L 83/04		C 0 8 L 83/04	

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平11-33851

(22) 出願日 平成11年2月12日 (1999.2.12)

(71) 出願人 000237422

富士高分子工業株式会社

愛知県名古屋市中区千代田5丁目21番11号

(72) 発明者 舟橋 一

愛知県西加茂郡小原村鍛冶屋敷175 富士  
高分子工業株式会社内

(72) 発明者 藤本 満弘

愛知県西加茂郡小原村鍛冶屋敷175 富士  
高分子工業株式会社内

(74) 代理人 100095555

弁理士 池内 寛幸 (外1名)

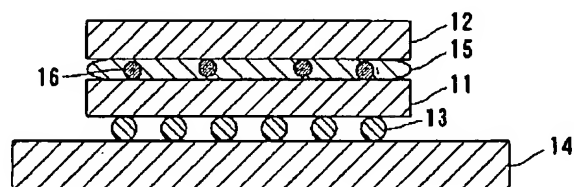
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 熱伝導性エラストマー組成物およびこれを用いた熱伝導性エラストマー

(57) 【要約】

【課題】 スペースとして機能するセラミックス焼結体を用いることによって、実装寸法のばらつきが小さく薄膜である熱伝導性エラストマーを形成するための熱伝導性エラストマー組成物およびこれを用いた熱伝導性エラストマーを提供する。

【解決手段】 液状シリコンエラストマー組成物15は、セラミックス焼結体16を含み、セラミックス焼結体16の平均粒径は、熱伝導性フィラーの平均粒径の5倍以上である。金属板12を発熱素子11に取り付ける際に、セラミックス焼結体16によって、発熱素子11と金属板12との間隔が略一定となる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 熱伝導性エラストマーを形成するための熱伝導性エラストマー組成物であって、液状シリコンエラストマーと、熱伝導性フィラーと、セラミックス焼結体とを含み、前記セラミックス焼結体の平均粒径が前記熱伝導性フィラーの平均粒径の5倍以上であることを特徴とする熱伝導性エラストマー組成物。

【請求項2】 前記セラミックス焼結体の平均粒径が前記熱伝導性フィラーの平均粒径の10倍以上である請求項1に記載の熱伝導性エラストマー組成物。

【請求項3】 前記セラミックス焼結体が略真球状である請求項1または2に記載の熱伝導性エラストマー組成物。

【請求項4】 前記液状シリコンエラストマー100重量部に対して、前記熱伝導性フィラーを100～1200重量部含む請求項1ないし3のいずれかに記載の熱伝導性エラストマー組成物。

【請求項5】 発熱素子と放熱手段との間に配置され、発熱素子の発熱を放熱手段に伝達する熱伝導性エラストマーであって、請求項1ないし4のいずれかに記載の熱伝導性エラストマー組成物を用いた熱伝導性エラストマー。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、熱伝導性エラストマー組成物および熱伝導性エラストマーに関し、特にたとえば、発熱素子の発熱を伝達するための熱伝導性エラストマー組成物および熱伝導性エラストマーに関する。

## 【0002】

【従来の技術】パワートランジスタ、CPU、トランジスタ、変圧器などの電子部品は使用していると発熱し、その熱によって電子部品の性能が低下することがある。そのため、熱が蓄積しないように熱設計をする必要があり、発熱素子には放熱手段（放熱体や吸熱体）が取り付けられる。しかし、放熱手段は金属であることが多いため、電子部品である発熱素子に放熱手段を直接取り付けるのは漏電などの問題があり好ましくない。そのため、発熱素子と放熱手段との間にマイカ絶縁板、熱伝導性グリス、ポリエステルなどを設置する実装方法が多用されている。

【0003】発熱素子と放熱手段との間に挟むものとしては、たとえば、シリコンゴムに熱伝導性フィラーを添加したゴムシート（特公昭57-19525）や、ゴム硬度がかなり低いゲルタイプのもの（特開平6-155517）が多用されている。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら近年、電気回路の小型化、薄型化、高集積化がかなり進んでいるため、発熱素子と放熱手段との間に挟む材料にも、薄膜

化すること、および公差を小さくすることが求められている。ミラブル型シリコンゴムをベースゴムとした熱伝導性シリコンゴムの一般的な加工の厚みの最小加工限界は100 $\mu$ m程度であり加工公差は0.01mm～0.1mmであった。一方、近年は発熱素子との密着性を向上させ熱が伝わりやすくしたゲルタイプの熱伝導シートが多用されるようになってきたが、従来のゲルタイプの熱伝導シートでは薄膜化が非常に困難であり、寸法精度も非常に悪かった。発熱素子や放熱手段などの厚さが厚い場合には従来のゲルタイプの熱伝導シートでも実装寸法のばらつきが問題となることは少なかったが、発熱素子や放熱手段などの厚さが薄くなっている現在では、従来のゲルタイプの熱伝導シートでは実装寸法のばらつきによって熱対策の設計がやりにくくなるという問題があった。

【0005】上記問題を解決するために、本発明は、実装寸法のばらつきが小さく薄膜である熱伝導性エラストマーを形成するための熱伝導性エラストマー組成物およびこれを用いた熱伝導性エラストマーを提供することを目的とする。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】前記目的を達成するため、本発明の熱伝導性エラストマー組成物は、熱伝導性エラストマーを形成するための熱伝導性エラストマー組成物であって、液状シリコンエラストマーと、熱伝導性フィラーと、セラミックス焼結体とを含み、前記セラミックス焼結体の平均粒径が前記熱伝導性フィラーの平均粒径の5倍以上であることを特徴とする。上記熱伝導性エラストマー組成物は、熱伝導性フィラーの平均粒径の5倍以上の平均粒径を有するセラミックス焼結体を含むため、たとえば放熱素子と放熱手段との間に挟んで熱伝導性エラストマーを形成する場合でも、実装寸法のばらつきを小さくすることができる。さらに、上記熱伝導性エラストマー組成物では、セラミックス焼結体の平均粒径を小さくすることによって、薄膜である熱伝導性エラストマーを形成することができる。

【0007】上記熱伝導性エラストマー組成物では、セラミックス焼結体の平均粒径が、熱伝導性フィラーの平均粒径の10倍以上であることが好ましい。熱伝導性フィラーの平均粒径の10倍以上の平均粒径を有するセラミックス焼結体を用いることによって、実装寸法のばらつきが特に少ない熱伝導性エラストマーを形成することができる。

【0008】上記熱伝導性エラストマー組成物では、セラミックス焼結体が略真球状であることが好ましい。略真球状のセラミックス焼結体を用いることによって、たとえば、放熱素子と放熱手段との間に挟んで熱伝導性エラストマーを形成する場合に、放熱素子と放熱手段との間隔を面内均一性よく一定にすることができるため、電気回路の信頼性や放熱性を向上させることができ、熱設

計も容易になる。

【0009】また、上記熱伝導性エラストマー組成物では、液状シリコンエラストマー100重量部に対して、熱伝導性フィラーを100～1200重量部含むことが好ましい。上記構成にすることによって、放熱性のよい熱伝導性エラストマーを形成できる。

【0010】本発明の熱伝導性エラストマーは、発熱素子と放熱手段との間に配置され、発熱素子の発熱を放熱手段に伝達する熱伝導性エラストマーであって、上記本発明の熱伝導性エラストマー組成物を用いたことを特徴とする。本発明の熱伝導性エラストマーは、上記本発明の熱伝導性エラストマー組成物を用いているため、実装寸法のばらつきが小さく薄膜である熱伝導性エラストマーが得られる。

【0011】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について説明する。

【0012】(実施形態1)実施形態1では、本発明の熱伝導性エラストマー組成物について説明する。

【0013】本発明の熱伝導性エラストマー組成物は、熱伝導性エラストマーを形成するための組成物であり、液状シリコンエラストマーと、熱伝導性フィラーと、セラミックス焼結体とを含み、セラミックス焼結体の平均粒径が熱伝導性フィラーの平均粒径の5倍以上である。

【0014】上記液状シリコンエラストマーとしては、たとえば、熱の存在下で硬化物となるRTV(Room Temperature Vulcanize)、LTV(Low Temperature Vulcanize)などや、熱の存在下でも硬化物とならないシリコンオイル、シリコングリースなどを用いることができる。なお、比較的低温で硬化する液状シリコンエラストマーを用いた場合には、発熱素子の発熱を用いて液状シリコンエラストマーを硬化させることができる。

【0015】RTV、LTVおよびシリコンゲルには一液性のものと二液性のものがある。また、RTVには硬化形態によって縮合型のものと付加型のものがある。

【0016】シリコンオイルには、たとえば、ジメチルシリコンオイル、メチルフェニルシリコンオイル、メチルハイドロジェンシリコンオイル、フロロシリコンオイル、変性シリコンオイルなどがある。

【0017】上記熱伝導性フィラーは、窒化物、炭化物および塩基性金属酸化物から選ばれる少なくとも一つであることが好ましい。

【0018】熱伝導性フィラーに用いられる窒化物には、たとえば、窒化珪素、窒化アルミニウム、窒化硼素などがあり、炭化物には炭化珪素、炭化チタン、炭化硼素などがありこれらの一種または二種以上の混合物が好

適に用いられる。熱伝導性フィラーに用いられる塩基性金属酸化物としては、たとえば、酸化アルミニウム、酸化マグネシウム、酸化亜鉛、酸化カルシウム、酸化ジルコニウムなどがありこれらの一種または二種以上の混合物が好適に用いられる。

【0019】熱伝導性フィラーに用いられる窒化物、炭化物または塩基性金属酸化物の粒子形状は、球状あるいはフレーク状のいずれでもよい。熱伝導性フィラーの平均粒径は0.5 $\mu$ m～100 $\mu$ mの範囲が好ましい。

【0020】窒化物や炭化物と塩基性金属酸化物とを併用する場合には、窒化物や炭化物に対する塩基性金属酸化物の比率は、窒化物および炭化物1重量部に対して塩基性金属酸化物0～120重量部の範囲が好ましい。また、窒化物や炭化物と塩基性金属酸化物の組合せは、窒化硼素と酸化アルミニウムのように塩基性金属酸化物を一種と窒化物や炭化物を一種でもよく、また窒化硼素と酸化アルミニウムおよび酸化マグネシウムのように塩基性金属酸化物を二種と窒化物や炭化物を一種などでもよく、あるいは窒化物、炭化物単独などのように多様な組合せをしてもよい。

【0021】塩基性金属酸化物にはカップリング剤処理をしてもよい。カップリング剤としては、たとえば、シランカップリング剤、チタンカップリング剤、アルミニウムカップリング剤などがあり、どれを用いてもよい。カップリング剤の好ましい配合量は塩基性金属酸化物100重量部に対して0.05～2重量部である。

【0022】上記セラミックス焼結体は、熱伝導性エラストマーを形成する場合にスペーサーとして機能する絶縁物である。上記セラミックス焼結体としては、たとえば、窒化珪素ボール、アルミナボール、ジルコニアボール、ガラスビーズなどを用いることができる。上記セラミックス焼結体の平均粒径は、熱伝導性フィラーの平均粒径の5倍以上であることが好ましい。セラミックス焼結体の平均粒径を熱伝導性フィラーの平均粒径の5倍以上とすることによって、放熱手段を発熱素子に取り付けたときの実装寸法のばらつきを小さくすることができる。特に、セラミックス焼結体の平均粒径を熱伝導性フィラーの平均粒径の10倍以上とすることによって、実装寸法のばらつきを特に小さくすることができる。セラミックス焼結体の平均粒径は、熱伝導性フィラーの平均粒径の13倍以上15倍以下とすることが特に好ましい。

【0023】また、上記セラミックス焼結体は略真球状であることが好ましい。略真球状のセラミックス焼結体を用いることによって、熱伝導性エラストマーの厚みを面内均一性よく一定にすることができる。また、上記セラミックス焼結体の粒径は、ばらつきが小さいことが好ましい。また、上記セラミックス焼結体の粒径は3mm以下が好ましい。特に、上記セラミックス焼結体の粒径を500 $\mu$ m以下とすることによって、放熱手段を発熱

素子に取り付けたときの実装寸法を薄くすることができる。

【0024】また、上記セラミックス焼結体の量は、液状シリコンエラストマー100重量部に対して、5重量部～30重量部であることが好ましい。これによって、熱伝導性を損なわずに、実装寸法のばらつきを小さくすることができる。

【0025】液状シリコンエラストマーには、熱伝導性フィラーのほかに、たとえば、増調剤、可塑剤、架橋剤、難燃剤、顔料を添加してもよい。増調剤としては、たとえば、リチウム石鹸、アルミ石鹸、シリカ、カーボン、テフロン粉、炭酸カルシウムなどがあり一種または二種以上の混合物が好適に用いられる。

【0026】液状シリコンエラストマーとしてRTVまたはLTVを用いる場合には、必要に応じて可塑剤を添加してもよい。添加する可塑剤としては、たとえば、ジメチルシリコンオイル、メチルフェニルシリコンオイル、メチルヒドロジェンシリコンオイル、フロロシリコンオイル、変性シリコンオイルなどがあり一種または二種以上の混合物が好適に用いられる。

【0027】液状シリコンエラストマーとしてRTVまたはLTVを用いる場合には、必要に応じて架橋剤を添加してもよい。添加する架橋剤としては、たとえば、両末端、片末端がビニル基ポリジメチルシロキサン、ポリメチルヒドロシロキサン、ポリメチルヒドロシロキサンコポリマーなどがあり一種または二種以上の混合物が好適に用いられる。

【0028】本発明の熱伝導性エラストマー組成物は、難燃性を付与するため、塩化白金酸、アルコール変性塩化白金酸、白金オレフィン錯体またはメチルポリビニルシロキサン錯体などの白金化合物の一種または二種以上の混合物を含んでもよい。また、難燃助剤として、酸化鉄、酸化チタン、カーボンブラック、水酸化アルミニウム、水酸化マグネシウムなどの一種または二種以上の混合物を含んでもよい。

【0029】上記実施形態1の熱伝導性エラストマー組成物によれば、実装寸法のばらつきが小さく薄膜である熱伝導性エラストマーを形成できる熱伝導性エラストマー組成物が得られる。

【0030】また、実施形態1の熱伝導性エラストマー組成物では、セラミックス焼結体の平均粒径を $500\mu\text{m}$ 以下とすることによって、従来のゲルタイプの熱伝導性シートでは製造困難であった厚さ $500\mu\text{m}$ 以下の熱伝導性物質を容易に形成することができる。

【0031】また、実施形態1の熱伝導性エラストマー組成物では、液状シリコンエラストマーに、発熱素子の発熱で硬化する液状シリコンエラストマーを用いることによって、放熱手段と発熱素子とを容易に固定することができる。

【0032】（実施形態2）実施形態2では、本発明の

熱伝導性エラストマー組成物を用いた熱伝導性エラストマーの一例について説明する。

【0033】図1を参照して、本発明の熱伝導性エラストマー10は、発熱素子11と金属板12との間に配置される。そして、図1では、端子13によって発熱素子11がプリント配線基板14に実装されている場合を示している。

【0034】熱伝導性エラストマー10は、実施形態1で説明した本発明の熱伝導性エラストマー組成物からなる。熱伝導性エラストマー10は、発熱素子11から発せられた熱を金属板12に伝達する働きを有する。また、熱伝導性エラストマー10は、金属板12を物理的に発熱素子11に固定する働きを有する。

【0035】発熱素子11には、たとえば、パワートランジスタ、変圧器、CPU、サイリスタなどがある。図1には、発熱素子11が、BGA(Ball Grid Array)タイプのCPUである場合を示している。

【0036】図1では、放熱手段として金属板12を用いる例を示したが、放熱手段として、金属板12の代わりに、他の放熱体や吸熱体を用いてもよい。たとえば、ファン、ヒートシンク、ペルチェ素子、ヒートパイプなどを用いることができる。なお、発熱素子と放熱体、あるいは発熱素子と吸熱体との組み合わせは、いかなる組み合わせでもよい。

【0037】熱伝導性エラストマーを形成する熱伝導性エラストマー組成物は、実装前は流動性をもっているが発熱素子からの熱を利用して少しずつ硬化させる形態でもよいし、実装後もグリースのように流動性を保つ形態でもよい。

【0038】次に、熱伝導性エラストマー10を用いて金属板12を発熱素子11に取り付ける方法の一例について説明する。

【0039】まず、プリント配線基板14に実装された発熱素子11上に、実施形態1で説明した熱伝導性エラストマー組成物15を配置する。

【0040】そして、金属板12を熱伝導性エラストマー組成物15上に配置して、図2に示すように、金属板12を矢印の方向（発熱素子11の方向）に少しずつ加圧しながら、熱伝導性エラストマー組成物15を少しずつ延ばしていく。加圧前および加圧後の熱伝導性エラストマー組成物15の状態を、それぞれ図3および図4に示す。加圧前（図3）では、熱伝導性エラストマー組成物15中のセラミックス焼結体16は、熱伝導性エラストマー組成物15中にランダムに分散している。一方、加圧後（図4）では、セラミックス焼結体16がスパーサとなって熱伝導性エラストマー組成物15の厚さがセラミックス焼結体16の粒径よりも小さくなることはない。ここで、セラミックス焼結体16が略真球状であるため、発熱素子11と金属板12との間隔を、面内均一

性よく一定の間隔にすることができる。さらに、熱伝導性エラストマー組成物15では、熱伝導性フィラー（図示せず）の平均粒径の5倍以上の平均粒径を有するセラミックス焼結体16を用いることによって、発熱素子11と金属板12との間隔を、特に精度よく一定の間隔にすることができる。また、熱伝導性エラストマー組成物15では、セラミックス焼結体16の粒径を変化させることによって、得られる熱伝導性エラストマーの膜厚を自由に变化させることができる。

【0041】その後、必要に応じて熱伝導性エラストマー組成物15を硬化させる。熱伝導性エラストマー組成物15を硬化させる方法としては、熱による方法や、硬化剤による方法がある。また、熱によって熱伝導性エラストマー組成物15を硬化させる場合には、発熱素子11からの発熱によって熱伝導性エラストマー組成物15を硬化させてもよい。

【0042】このようにして熱伝導性エラストマー10を形成できる。

【0043】上記熱伝導性エラストマー10によれば、実装寸法のばらつきが小さく薄膜である熱伝導性エラストマーが得られる。

【0044】さらに、上記熱伝導性エラストマー10は熱伝導性と電気絶縁性を有するため、熱伝導性エラストマー10によれば、発熱素子を含む電気回路の信頼性を向上させることができる。

【0045】さらに、上記熱伝導性エラストマー10では、セラミックス焼結体の平均粒径を500 $\mu$ m以下とすることによって、従来のゲルタイプの熱伝導性シートでは製造困難であった500 $\mu$ m以下の熱伝導性エラストマーを容易に形成することができる。

【0046】

【実施例】以下に、本発明の実施例について詳細に説明する。

【0047】（実施例1）実施例1では、本発明の熱伝導性エラストマー組成物の一例を示す。実施例1の熱伝導性エラストマー組成物では、液状シリコンエラストマーとしてSH4（東レ・ダウコーニングシリコン株式会社）100重量部、熱伝導性フィラーとして酸化アルミニウム（平均粒径20 $\mu$ m）30重量部、セラミックス焼結体としてジルコニアボール（平均粒径500 $\mu$ m）10重量部を用いた。そして、これらの材料を配合し、練り込むことによって、熱伝導性エラストマー組成物を得た。

【0048】上記材料を用いることによって、実装前は流動性を持ち、実装後も硬化はしない熱伝導性エラストマー組成物を得られた。

【0049】（実施例2）実施例2では、本発明の熱伝導性エラストマー組成物の他の一例を示す。実施例2の熱伝導性エラストマー組成物では、液状シリコンエラストマーとしてJCR6101（東レ・ダウコーニング

シリコン株式会社）100重量部、熱伝導性フィラーとして酸化アルミニウム（平均粒径20 $\mu$ m）30重量部、セラミックス焼結体としてジルコニアボール（平均粒径500 $\mu$ m）10重量部を用いた。そして、これらの材料を配合し、練り込むことによって、熱伝導性エラストマー組成物を得た。

【0050】上記材料を用いることによって、実装前は流動性を持ち、実装後は硬化する熱伝導性エラストマー組成物を得られた。

【0051】（実施例3）実施例3では、本発明の熱伝導性エラストマー組成物を用いて放熱板を発熱素子に取り付けた一例について説明する。

【0052】実施例3では、熱伝導性エラストマー組成物として実施例2の熱伝導性エラストマー組成物を使用し、図2で説明した方法で熱伝導性エラストマーを形成した。また、放熱手段としてアルミ板を用い、プリント配線基板のかわりにガラスクロス繊維で強化したエポキシ樹脂基板を用い、発熱素子としてBGA（Ball Grid Array）タイプの発熱素子を使用した。一方、比較例として、厚さ500 $\mu$ mの放熱シート（従来のゲルタイプの放熱シートで、富士高分子工業株式会社製）を用いて、同様にアルミ板を発熱素子に取り付けた。

【0053】アルミ板を加圧する際には、平行度がしっかりしている微小荷重計を使用し、1kg/cm<sup>2</sup>の圧力で加圧した。そして、熱伝導性エラストマー組成物を硬化させるためにアルミ板を加圧した状態で、3時間室温で放置した。一方、比較例の放熱シートでアルミ板を発熱素子に取り付ける場合も、同様の条件（圧力は1kg/cm<sup>2</sup>、3時間室温放置）で行った。

【0054】その後、上記工程によって実装された発熱素子の実装の厚みを測定した。実装の厚みは非接触で測定できるものを使用した。実装の厚みは、エポキシ樹脂基板の下面からアルミ板上面までの高さとして定義した。

【0055】厚みは、同一サンプル中の五点において測定した。測定点の配置を図5に示す。

【0056】測定の結果を表1に示す。

【0057】

【表1】

	本発明のシリコンゲル組成物	比較例
測定点①	23.20	23.32
測定点②	23.25	23.44
測定点③	23.21	23.20
測定点④	23.23	23.33
測定点⑤	23.18	23.29
最大値-最小値	0.08	0.24

【0058】表1から明らかなように、実施例2の熱伝導性エラストマー組成物を用いた場合には、従来の放熱シートを用いた場合と比較して、実装の厚みのばらつきが小さくなった。

【0059】





\* NOTICES \*

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the thermally conductive elastomer constituent and the thermally conductive elastomer for ~~transmitting generation of heat of a heater element~~ especially about a thermally conductive elastomer constituent and a thermally conductive elastomer, for example.

[0002]

[Description of the Prior Art] If electronic parts, such as a power transistor, CPU, a transistor, and a transformer, are used, they may generate heat, and the engine performance of electronic parts may fall with the heat. Therefore, it is necessary to carry out a thermal design so that heat may not be accumulated, and a heat dissipation means (a radiator and endoergic object) is attached in a heater element. However, since a heat dissipation means is a metal in many cases, it is [ problems, such as a short circuit, ] and is not desirable [ a means ] to give a heat dissipation means to the heater element which is electronic parts direct picking. Therefore, the mounting approach of installing a mica electric insulating plate, thermally conductive grease, polyester, etc. between a heater element and a heat dissipation means is used abundantly.

[0003] As nippers, the thing (JP,6-155517,A) the rubber sheet (JP,57-19525,B) which added the thermally conductive filler to silicone rubber, and gel type with a quite low rubber degree of hardness is used abundantly between the heater element and the heat dissipation means, for example.

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, since the miniaturization of an electrical circuit, thin-shape-izing, and high integration are progressing considerably in recent years, thin-film-izing also into the ingredient inserted between a heater element and a heat dissipation means and making tolerance small are called for. The minimum working limit of the thickness of general processing of the thermally conductive silicone rubber which made millable type silicone rubber base rubber was about 100 micrometers, and processing tolerance was 0.01mm - 0.1mm. On the other hand, ~~adhesion~~ with a heater element was raised in recent years, although the heat-conduction sheet of the gel type which heat was propagation-easy and was carried out has come to be used abundantly, with the heat-conduction sheet conventional gel type, thin-film-izing was very difficult and the dimensional accuracy of-izing was also very bad. Although that dispersion in a mounting dimension poses a problem also had few heat-conduction sheets conventional gel type when thickness, such as a heater element and a heat dissipation means, was thick, with a heat-conduction sheet conventional gel type, there was a problem of being hard coming to do the design of the cure against heat by dispersion in a mounting dimension current [ by which thickness, such as a heater element and a heat dissipation means, is thin ].

[0005] In order to solve the above-mentioned problem, this invention aims at offering the thermally conductive elastomer constituent for forming the thermally conductive elastomer whose dispersion of a mounting dimension is a thin film small, and the thermally conductive elastomer using this.

[0006]

[Means for Solving the Problem] In order to attain said purpose, the thermally conductive elastomer

constituent of this invention is a thermally conductive elastomer constituent for forming a thermally conductive elastomer, and is characterized by the mean particle diameter of said ceramic sintered compact being 5 or more times of the mean particle diameter of said thermally conductive filler including a liquefied silicone elastomer, a thermally conductive filler, and a ceramic sintered compact. Even when inserting between a heat dissipation component and a heat dissipation means and forming a thermally conductive elastomer since the above-mentioned heat-conduction elastomer constituent contains the ceramic sintered compact which has the mean particle diameter of 5 times or more of the mean particle diameter of a thermally conductive filler for example, it can make dispersion in a mounting dimension small. Furthermore, in the above-mentioned thermally conductive elastomer constituent, the thermally conductive elastomer which is a thin film can be formed by making small mean particle diameter of a ceramic sintered compact.

[0007] It is desirable that the mean particle diameter of a ceramic sintered compact is 10 or more times of the mean particle diameter of a thermally conductive filler in the above-mentioned thermally conductive elastomer constituent. By using the ceramic sintered compact which has the mean particle diameter of 10 times or more of the mean particle diameter of a thermally conductive filler, dispersion in a mounting dimension can form few thermally conductive elastomers especially.

[0008] It is desirable that a ceramic sintered compact is approximate spherical in the above-mentioned thermally conductive elastomer constituent. Since the homogeneity within a field can improve regularity spacing of a heat dissipation component and a heat dissipation means when inserting between for example, a heat dissipation component and a heat dissipation means and forming a thermally conductive elastomer by using an approximate spherical ceramic sintered compact, the dependability and heat dissipation nature of an electrical circuit can be raised, and a thermal design also becomes easy.

[0009] moreover -- the above-mentioned thermally conductive elastomer constituent -- the liquefied silicone elastomer 100 weight section -- receiving -- a thermally conductive filler -- 100 - 1200 weight \*\*\*\*\* -- things are desirable. By making it the above-mentioned configuration, the good thermally conductive elastomer of heat dissipation nature can be formed.

[0010] The thermally conductive elastomer of this invention is a thermally conductive elastomer which is arranged between a heater element and a heat dissipation means, and transmits generation of heat of a heater element to a heat dissipation means, and is characterized by using the thermally conductive elastomer constituent of above-mentioned this invention. Since the thermally conductive elastomer constituent of above-mentioned this invention is used for the thermally conductive elastomer of this invention, the thermally conductive elastomer whose dispersion of a mounting dimension is a thin film small is obtained.

[0011]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the gestalt of operation of this invention is explained.

[0012] (Operation gestalt 1) The operation gestalt 1 explains the thermally conductive elastomer constituent of this invention.

[0013] The thermally conductive elastomer constituent of this invention is a constituent for forming a thermally conductive elastomer, and the mean particle diameter of a ceramic sintered compact is 5 or more times of the mean particle diameter of a thermally conductive filler including a liquefied silicone elastomer, a thermally conductive filler, and a ceramic sintered compact.

[0014] As the above-mentioned liquefied silicone elastomer, RTV (Room Temperature Vulcanize), LTV (Low Temperature Vulcanize), etc. which serve as a hardened material under existence of heat, silicone oil, silicone grease which do not serve as a hardened material under existence of heat, etc. can be used, for example. In addition, when the liquefied silicone elastomer comparatively hardened at low temperature is used, a liquefied silicone elastomer can be stiffened using generation of heat of a heater element.

[0015] There are a thing of 1 acidity or alkalinity and a thing of 2 acidity or alkalinity in RTV, LTV, and silicone gel. Moreover, there are a thing of a condensation mold and a thing of an addition mold in RTV according to a hardening gestalt.

[0016] There are for example, dimethyl silicone oil, methylphenyl silicone oil, methyl hydrogen silicone

oil, FURORO silicone oil, denaturation silicone oil, etc. as silicone oil.

[0017] As for the above-mentioned thermally conductive filler, it is desirable that it is at least one chosen from a nitride, carbide, and a basic metallic oxide.

[0018] There are silicon nitride, aluminum nitride, boron nitride, etc., there are silicon carbide, titanium carbide, boron carbide, etc. in carbide, and these kinds or two sorts or more of mixture is suitably used for the nitride used for a thermally conductive filler. As a basic metallic oxide used for a thermally conductive filler, there are an aluminum oxide, magnesium oxide, a zinc oxide, a calcium oxide, a zirconium dioxide, etc., and these kinds or two sorts or more of mixture is used suitably, for example.

[0019] Any of the shape of spherical or a flake are sufficient as the particle shape of the nitride used for a thermally conductive filler, carbide, or a basic metallic oxide. The mean particle diameter of a thermally conductive filler has the desirable range of 0.5 micrometers - 100 micrometers.

[0020] When using together a nitride, carbide, and a basic metallic oxide, the ratio of the basic metallic oxide to a nitride or carbide has the desirable range of the basic metallic oxide 0 - the 120 weight sections to the nitride and carbide 1 weight section. Moreover, a kind is [metallic oxide / basic] sufficient as the combination of a nitride, carbide, and a basic metallic oxide in a kind, a nitride, or carbide like boron nitride and an aluminum oxide, and a kind etc. is [metallic oxide / basic] sufficient as it in two sorts, a nitride, or carbide like boron nitride, an aluminum oxide, and a magnesium oxide, or it may carry out various combination like a nitride and a carbide independent.

[0021] Coupling agent processing may be carried out to a basic metallic oxide. As a coupling agent, there are a silane coupling agent, a titanium coupling agent, an aluminum coupling agent, etc., and anything may be used, for example. The desirable loadings of a coupling agent are 0.05 - 2 weight section to the basic metallic-oxide 100 weight section.

[0022] The above-mentioned ceramic sintered compact is an insulating material which functions as a spacer, when forming a thermally conductive elastomer. As the above-mentioned ceramic sintered compact, a silicon nitride ball, alumina balls, a zirconia ball, a glass bead, etc. can be used, for example. As for the mean particle diameter of the above-mentioned ceramic sintered compact, it is desirable that they are 5 or more times of the mean particle diameter of a thermally conductive filler. By making mean particle diameter of a ceramic sintered compact into 5 or more times of the mean particle diameter of a thermally conductive filler, dispersion in the mounting dimension when attaching a heat dissipation means in a heater element can be made small. Dispersion in a mounting dimension can be especially made small by making mean particle diameter of a ceramic sintered compact into 10 or more times of the mean particle diameter of a thermally conductive filler especially. The mean particle diameter of a ceramic sintered compact has especially the desirable thing considered as 15 or less times of the mean particle diameter of a thermally conductive filler 13 or more times.

[0023] Moreover, as for the above-mentioned ceramic sintered compact, it is desirable that it is approximate spherical. By using an approximate spherical ceramic sintered compact, the homogeneity within a field can improve thickness of a thermally conductive elastomer regularity. Moreover, as for the particle size of the above-mentioned ceramic sintered compact, it is desirable that dispersion is small. Moreover, the particle size of the above-mentioned ceramic sintered compact has 3 desirablenm or less. The mounting dimension when attaching a heat dissipation means in a heater element can be made thin by setting particle size of the above-mentioned ceramic sintered compact to 500 micrometers or less especially.

[0024] Moreover, as for the amount of the above-mentioned ceramic sintered compact, it is desirable that it is 5 weight sections - 30 weight section to the liquefied silicone elastomer 100 weight section. By this, dispersion in a mounting dimension can be made small, without spoiling thermal conductivity.

[0025] a liquefied silicone elastomer -- everything but a thermally conductive filler -- for example, -- an increase -- dispensing -- a plasticizer, a cross linking agent, a flame retarder, and a pigment may be added. an increase -- dispensing -- \*\*\*\*\* -- for example, there are lithium soap, aluminum soap, a silica, carbon, Teflon powder, a calcium carbonate, etc., and a kind or two sorts or more of mixture is used suitably.

[0026] When using RTV or LTV as a liquefied silicone elastomer, a plasticizer may be added if needed.

As a plasticizer to add, there are dimethyl silicone oil, methylphenyl silicone oil, methyl hydrogen silicone oil, FURORO silicone oil, denaturation silicone oil, etc., and a kind or two sorts or more of mixture is used suitably, for example.

[0027] When using RTV or LTV as a liquefied silicone elastomer, a cross linking agent may be added if needed. As a cross linking agent to add, both ends and a piece end have vinyl group poly dimethylsiloxane, the poly methyl hydro siloxane, a PORIMECHIRU hydro siloxane copolymer, etc., and a kind or two sorts or more of mixture is used suitably, for example.

[0028] The thermally conductive elastomer constituent of this invention may also contain a kind of platinum compounds, such as chloroplatinic acid, alcoholic denaturation chloroplatinic acid, a platinum olefin complex, or a methyl polyvinyl siloxane complex, or two sorts or more of mixture in order to give fire retardancy. Moreover, kinds, such as ferrous oxide, titanium oxide, carbon black, an aluminum hydroxide, and a magnesium hydroxide, or two sorts or more of mixture may also be included as a fire-resistant assistant.

[0029] According to the thermally conductive elastomer constituent of the above-mentioned operation gestalt 1, the thermally conductive elastomer constituent which can form the thermally conductive elastomer whose dispersion of a mounting dimension is a thin film small is obtained.

[0030] Moreover, in the thermally conductive elastomer constituent of the operation gestalt 1, the thermally conductive matter with a thickness of 500 micrometers or less manufacture was difficult thickness can be easily formed with a thermally conductive sheet conventional gel type by setting mean particle diameter of a ceramic sintered compact to 500 micrometers or less.

[0031] Moreover, in the thermally conductive elastomer constituent of the operation gestalt 1, a heat dissipation means and a heater element are easily fixable by using for a liquefied silicone elastomer the liquefied silicone elastomer hardened by generation of heat of a heater element.

[0032] (Operation gestalt 2) The operation gestalt 2 explains an example of a thermally conductive elastomer which used the thermally conductive elastomer constituent of this invention.

[0033] With reference to drawing 1, the thermally conductive elastomer 10 of this invention is arranged between a heater element 11 and a metal plate 12. And drawing 1 shows the case where the heater element 11 is mounted in the printed-circuit board 14 with the terminal 13.

[0034] The thermally conductive elastomer 10 consists of a thermally conductive elastomer constituent of this invention explained with the operation gestalt 1. The thermally conductive elastomer 10 has the work which transmits the heat emitted from the heater element 11 to a metal plate 12. Moreover, the thermally conductive elastomer 10 has the work which fixes a metal plate 12 to a heater element 11 physically.

[0035] There are a power transistor, a transformer, CPU, a thyristor, etc. in a heater element 11. The heater element 11 shows the case where it is BGA (Ball Grid Array) type CPU to drawing 1 R> 1.

[0036] Although drawing 1 showed the example which uses a metal plate 12 as a heat dissipation means, other radiators and endoergic objects may be used instead of a metal plate 12 as a heat dissipation means. For example, a fan, a heat sink, a Peltier device, a heat pipe, etc. can be used. In addition, what kind of combination is sufficient as the combination of a heater element, a radiator, or a heater element and an endoergic object.

[0037] the thermally conductive elastomer constituent which forms a thermally conductive elastomer -- before mounting -- a fluidity -- \*\*\*\* -- although it is, it may carry out and the gestalt as which the gestalt stiffened little by little using the heat from a heater element is sufficient and which maintains a fluidity like grease is sufficient also even as after mounting.

[0038] Next, an example of an approach which attaches a metal plate 12 in a heater element 11 using the thermally conductive elastomer 10 is explained.

[0039] First, the thermally conductive elastomer constituent 15 explained with the operation gestalt 1 on the heater element 11 mounted in the printed-circuit board 14 is arranged.

[0040] And the thermally conductive elastomer constituent 15 is extended little by little, pressurizing a metal plate 12 little by little in the direction of an arrow head (the direction of a heater element 11), as a metal plate 12 is arranged on the thermally conductive elastomer constituent 15 and shown in drawing

2. The condition of the thermally conductive elastomer constituent 15 before pressurization and after pressurization is shown in drawing 3 and drawing 4, respectively. Before pressurization (drawing 3), the ceramic sintered compact 16 in the thermally conductive elastomer constituent 15 is distributed at random in the thermally conductive elastomer constituent 15. On the other hand, after pressurization (drawing 4), the ceramic sintered compact 16 serves as a spacer, and the thickness of the thermally conductive elastomer constituent 15 does not become smaller than the particle size of the ceramic sintered compact 16. Here, since the ceramic sintered compact 16 is approximate spherical, spacing of a heater element 11 and a metal plate 12 can be made into fixed spacing with the sufficient homogeneity within a field. Furthermore, in the thermally conductive elastomer constituent 15, spacing of a heater element 11 and a metal plate 12 can be especially made into fixed spacing with a sufficient precision by using the ceramic sintered compact 16 which has the mean particle diameter of 5 times or more of the mean particle diameter of a thermally conductive filler (not shown). Moreover, in the thermally conductive elastomer constituent 15, the thickness of the thermally conductive elastomer obtained can be freely changed by changing the particle size of the ceramic sintered compact 16.

[0041] Then, the thermally conductive elastomer constituent 15 is stiffened if needed. As an approach of stiffening the thermally conductive elastomer constituent 15, there are an approach by heat and an approach by the curing agent. Moreover, when stiffening the thermally conductive elastomer constituent 15 with heat, the thermally conductive elastomer constituent 15 may be stiffened by generation of heat from a heater element 11.

[0042] Thus, the thermally conductive elastomer 10 can be formed.

[0043] According to the above-mentioned thermally conductive elastomer 10, the thermally conductive elastomer whose dispersion of a mounting dimension is a thin film small is obtained.

[0044] Furthermore, since the above-mentioned thermally conductive elastomer 10 has thermal conductivity and electric insulation, according to the thermally conductive elastomer 10, it can raise the dependability of the electrical circuit containing a heater element.

[0045] Furthermore, in the above-mentioned thermally conductive elastomer 10, the thermally conductive elastomer 500 micrometers or less manufacture was difficult the elastomer can be easily formed with a thermally conductive sheet conventional gel type by setting mean particle diameter of a ceramic sintered compact to 500 micrometers or less.

[0046]

[Example] Below, the example of this invention is explained at a detail.

[0047] (Example 1) An example 1 shows an example of the thermally conductive elastomer constituent of this invention. In the thermally conductive elastomer constituent of an example 1, the zirconia ball (500 micrometers of mean diameters) 10 weight section was used as a liquefied silicone elastomer as the aluminum oxide (20 micrometers of mean diameters) 30 weight section, and a ceramic sintered compact as the SH4 (Dow Corning Toray Silicone, Inc.) 100 weight section and a thermally conductive filler. And the thermally conductive elastomer constituent was obtained by blending these ingredients and scouring.

[0048] By using the above-mentioned ingredient, it had a fluidity before mounting and the thermally conductive elastomer constituent with which after mounting does not carry out hardening was obtained.

[0049] (Example 2) An example 2 shows other examples of the thermally conductive elastomer constituent of this invention. In the thermally conductive elastomer constituent of an example 2, the zirconia ball (500 micrometers of mean diameters) 10 weight section was used as a liquefied silicone elastomer as the aluminum oxide (20 micrometers of mean diameters) 30 weight section, and a ceramic sintered compact as the JCR6101 (Dow Corning Toray Silicone, Inc.) 100 weight section and a thermally conductive filler. And the thermally conductive elastomer constituent was obtained by blending these ingredients and scouring.

[0050] By using the above-mentioned ingredient, it had a fluidity before mounting and the thermally conductive elastomer constituent to harden was obtained after mounting.

[0051] (Example 3) An example 3 explains an example which attached the heat sink in the heater element using the thermally conductive elastomer constituent of this invention.

[0052] In the example 3, the thermally conductive elastomer constituent of an example 2 was used as a thermally conductive elastomer constituent, and the thermally conductive elastomer was formed by the approach explained by drawing 2. Moreover, the BGA (BallGrid Array) type heater element was used as a heater element using the epoxy resin substrate strengthened with glass-fabrics fiber instead of the printed-circuit board, using an aluminum plate as a heat dissipation means. On the other hand, the aluminum plate was similarly attached in the heater element, using a heat dissipation sheet (it being the Fuji macromolecule industrial incorporated company make with a heat dissipation sheet conventional gel type) with a thickness of 500 micrometers as an example of a comparison.

[0053] When pressurizing an aluminum plate, the minute load cell with which parallelism is solid was used, and it pressurized by the pressure of 1kg/cm<sup>2</sup>. And in order to stiffen a thermally conductive elastomer constituent, where an aluminum plate is pressurized, it was left at the room temperature for 3 hours. On the other hand, also when an aluminum plate was attached in a heater element with the heat dissipation sheet of the example of a comparison, it carried out on the same conditions (a pressure is 1kg/cm<sup>2</sup> and 3-hour room temperature neglect).

[0054] Then, the thickness of mounting of the heater element mounted according to the above-mentioned process was measured. The thickness of mounting used what can be measured by non-contact. The thickness of mounting was defined as the height from the inferior surface of tongue of an epoxy resin substrate to an aluminum plate top face.

[0055] Thickness was measured in five points of the same sample. Arrangement of point of measurement is shown in drawing 5.

[0056] The result of measurement is shown in Table 1.

[0057]

[Table 1]

	本発明のシリコーンゲル組成物	比較例
測定点 ①	23.20	23.32
測定点 ②	23.25	23.44
測定点 ③	23.21	23.20
測定点 ④	23.23	23.33
測定点 ⑤	23.19	23.29
最大値-最小値	0.06	0.24

[0058] When the thermally conductive elastomer constituent of an example 2 was used so that clearly from Table 1, as compared with the case where the conventional heat dissipation sheet is used, dispersion in the thickness of mounting became small.

[0059]

[Effect of the Invention] As explained above, according to the thermally conductive elastomer constituent of this invention, the thermally conductive elastomer constituent which can form the thermally conductive elastomer whose dispersion of a mounting dimension is a thin film small is obtained.

[0060] Moreover, according to the thermally conductive elastomer of this invention, the thermally conductive elastomer whose dispersion of a mounting dimension is a thin film small is obtained.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1] The thermally conductive elastomer constituent which is a thermally conductive elastomer constituent for forming a thermally conductive elastomer, and is characterized by the mean particle diameter of said ceramic sintered compact being 5 or more times of the mean particle diameter of said thermally conductive filler including a liquefied silicone elastomer, a thermally conductive filler, and a ceramic sintered compact.

[Claim 2] The thermally conductive elastomer constituent according to claim 1 whose mean particle diameter of said ceramic sintered compact is 10 or more times of the mean particle diameter of said thermally conductive filler.

[Claim 3] The thermally conductive elastomer constituent according to claim 1 or 2 said whose ceramic sintered compact is approximate spherical.

[Claim 4] It is a thermally conductive elastomer constituent given [ said thermally conductive filler ] in 100 - 1200 weight \*\*\*\*\* claim 1 thru/or either of 3 to said liquefied silicone elastomer 100 weight section.

[Claim 5] The thermally conductive elastomer are the thermally conductive elastomer which is arranged between a heater element and a heat dissipation means, and transmits generation of heat of a heater element to a heat dissipation means, and using the thermally conductive elastomer constituent according to claim 1 to 4.

---

[Translation done.]



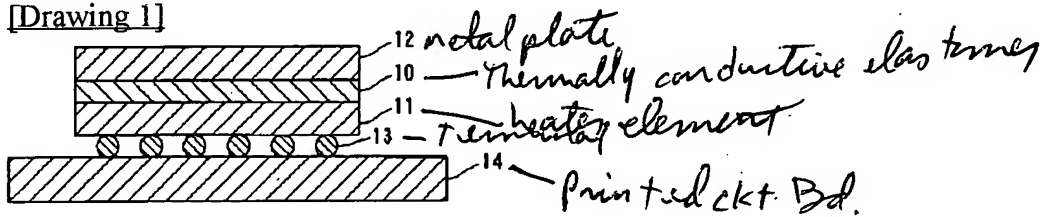
\* NOTICES \*

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

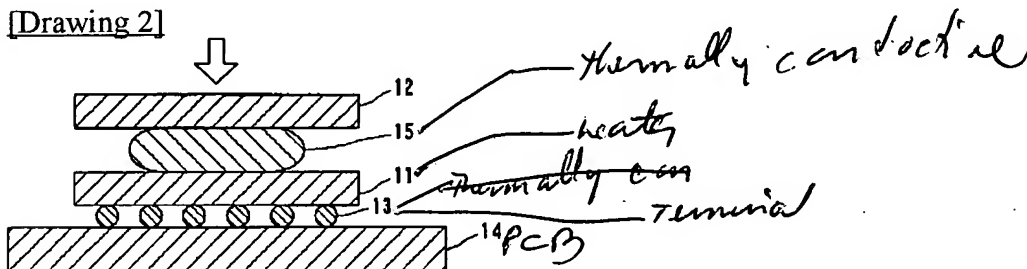
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

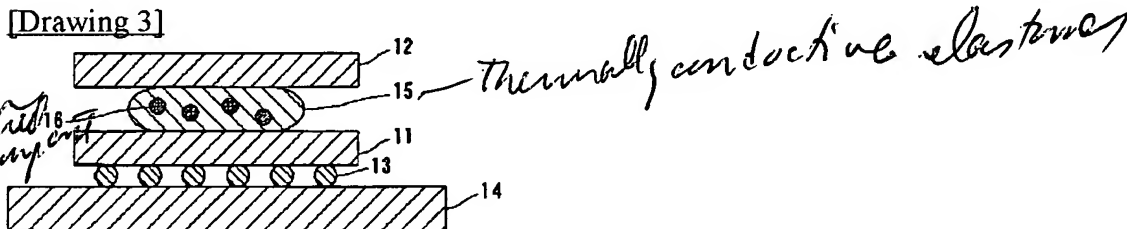
[Drawing 1]



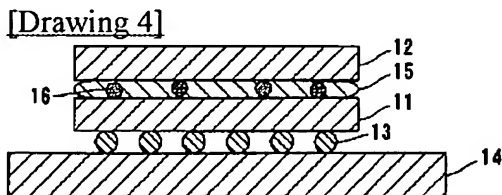
[Drawing 2]



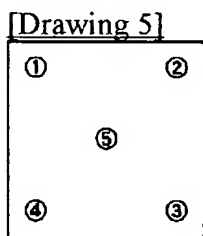
[Drawing 3]



[Drawing 4]



[Drawing 5]





---

[Translation done.]

THIS PAGE BLANK (USPTO)